Operating Instructions for Planetary Ball Mill Type PM400

Retsch®

16.10.2009 © Retsch GmbH Doc. Nr. D 98.535.9999

本書に記載の取り扱い説明について ……………………………2
警告について ……………………………………………………2
修理について ……………………………………………………2
安全上の注意 ……………………………………………………2

技術仕様 ………………………………………………………………3
用途 ……………………………………………………………………3
粉砕ジャー装着台(自転台)の数 …………………………………3
最大投入容量 ……………………………………………………3
最大投入粒径 ……………………………………………………3
駆動出力 …………………………………………………………3
ノイズレベル ……………………………………………………3
粉砕セットの成分…………………………………………………3
保護等級 …………………………………………………………3
安全装置 …………………………………………………………3
外形の寸法/重量 ………………………………………………4
設置に必要な基礎面積 …………………………………………4

輸送と設置 ……………………………………………………………4
梱包 ……………………………………………………………………4
輸送 ……………………………………………………………………4
同梱品 …………………………………………………………………4
設置 ……………………………………………………………………5
設置場所の条件 …………………………………………………5
電源 ……………………………………………………………………5
シリアルインターフェース ………………………………………5

操作方法 ………………………………………………………………6
電源接続 ……………………………………………………………6
ハウジングカバーの開閉 …………………………………………6
粉砕ジャーの装着 …………………………………………………7
粉砕ジャーの取り外し ……………………………………………9
PM400 を安全に始動させるために ………………………………9
粉砕中に停電が発生した場合 ……………………………………10
PM400 専用の粉砕ジャー …………………………………………10
試料とボールの投入量 ……………………………………………10
50mL 粉砕ジャーの積み重ね ………………………………………11
50mL 未満の粉砕ジャーの積み重ね ………………………………11
“ C タイプ ” 粉砕ジャーの取り扱い ……………………………11
超微粉砕のためのヒント …………………………………………12
密閉用クランプ ……………………………………………………12
PM400 の操作方法 ………………………………………………13
ディスプレイのシンボル …………………………………………13
ディスプレイのメニュー階層 ……………………………………14
ディスプレイを見ながらの設定 …………………………………15
ディスプレイに表示されるエラーメッセージ …………………20

その他 …………………………………………………………………21
クリーニング ………………………………………………………21
著作権 ………………………………………………………………22
変更 …………………………………………………………………22
保証/ユーザー登録 ………………………………………………22
覚書 …………………………………………………………………22
オプションリスト……………………………………………………23

本書に記載の取扱説明について

この遊星ボールミル PM400 の取扱説明書では、目次をご覧いただければ、その取り扱いに必要な情報が一目でおわかりいただけます。ご使用目的に該当する章に精通することが、機器を安全かつ適切に使用するために必要です。
本機は、本来の使用目的から逸脱することなく、取扱説明書に従って使用する限りにおいてまったく安全に操作できます

警告について

以下の表示は事故の発生を警告するものです。

人身傷害の危険

機器損傷の危険

取扱説明書を参照のこと

修理について

本書には修理に関する記載はありません。
お客様の安全のために、修理は、弊社認可販売店、または弊社のサービス技術者が行います。万一修理が必要になった場合は、納入業者に連絡するか、直接弊社あてにご連絡ください。

安全上の注意

所有者/オペレーターは PM400 で作業する人の安全を確保しなければなりません。

- 作業に着手する前に、関係するすべての操作説明および規則を熟知しておいてください。
- 取扱説明書はいつでもすぐに参照できる状態にしておいてください。
- 新しい担当要員は、本機を使用して作業を開始する前に、熟練者からの口頭による指導を受けたり取扱説明書を参考にすることで、PM400 の安全な使用と意図された目的に慣れておくことが必要です。
- 間違って操作すると、人身傷害や財産損傷を招きます。自分自身とスタッフの安全を責任持って確保してください。
- 部外者が PM400 に近寄らないようにしてください。

予防対策として、スタッフから、PM400 の操作説明を受けたことの覚書を取っておいてください。その書式を安全性に関する章の末尾に示してあります。

ご使用前には必ず、取扱説明書を良く読み、ご理解の上、機器をご使用ください。
本書内容に従わず発生した一切の事故、機器の故障に関しては使用者の責任となります。

技術仕様

用途

レッチェ社製遊星ボールミルは試料の粉砕と混合に使用できます。
試料としては柔らかいものから、中程度の硬さのもの、極端に硬いものまで、また砕けやすいものや繊維質のものまで様々に対応できます。乾式・湿式粉砕のどちらも可能です。溶媒を使った粉砕も可能ですが、その場合は"易燃性物質の湿式粉砕"の章の補足説明に従ってください。**鉱物、原鉱石、合金、化成品、ガラス、セラミック、野菜、土壌、スラリー、家庭ゴミ、産業混合廃棄物、および他の多くの物質**を簡単に、迅速に、損失なしに粉砕できます。
本機はほぼ全ての産業および研究分野でご使用いただけます。特に、清浄さ、スピード、微細さ、再現性における要件が高い場合に効力を発揮します。
粉砕ジャーは、レッチェ社製 C タイプ粉砕ジャーだけが使用できます。
本機は生産用ではありません。シングルシフトの 8 時間運転を意図して作られております。

> 本機に改造を施してはいけません。
> また弊社純正の部品とアクセサリーだけをご使用ください。
> 違反した場合、弊社が申告した欧州ガイドラインの適合が無効になります。また、保証の対象になりません。

粉砕ジャー装着台（自転台）の数

タイプによって 2 または 4 です。同じ材質、同じ容量のジャーをお使いください。

最大投入容量

PM400 = 最大 4 x 300ml 。粉砕ジャーの容積による

最大投入粒径

<10mm。ただし試料による

駆動出力　　1500W

ノイズレベル

ノイズ測定は DIN 45635-31-01-KL3 に基づく。
ノイズレベルは基本的に回転数、粉砕ジャーのサイズ、粉砕ボールの直径などによって、それぞれ異なります。
作業場所関連の排出値 LpAeq = 最大 85dB(A)

測定条件:

クロム鋼製 500mL 粉砕ジャー x 4
タングステンカーバイド製Φ30 ㎜ボール　各 5 個
試料: 石英砂　　各 135 g
回転数: 380rpm

粉砕セットの成分

www.retsch.com/english/docs/grinding_tools.pdf
をご参照ください。

保護等級

IP40

安全装置

PM400 には、カバーの開閉にインターロックを採用しています。
これは、安全でない状態で始動するのを防止するためです。
カバーが完全に閉じないと、機械は始動しません。
カバーを開けることができるのは、機械が完全に停止している状態だけです。

外形の寸法/重量

高さ: 最大約 1220 ㎜ / 幅: 836 ㎜ / 奥行き: 最大約 780 ㎜
重量:約 290kg

設置に必要な基礎面積

高さ 1900 ㎜ / 幅: 1400 ㎜ / 奥行き: 900 ㎜
ファンが十分に機能できる距離として背後に 100mm の安全空間が必要です。

輸送と設置

梱包

本機は通常の輸送に耐えられるように梱包されています。

工場出荷時の梱包材は、保証期間が過ぎるまでは保管しておいてください。
不適切な梱包で返品された場合、保証が無効になることもあります。

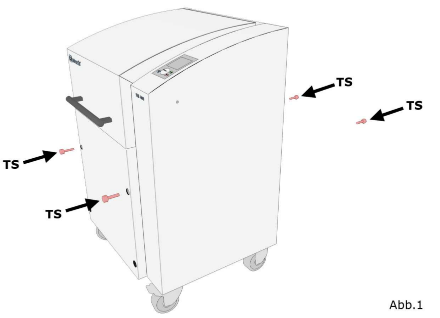


Abb.1

輸送

左図の輸送用ボルト「TS」4 本の部分で持ち上げることができます。
「TS」は工場出荷時に装着されています。

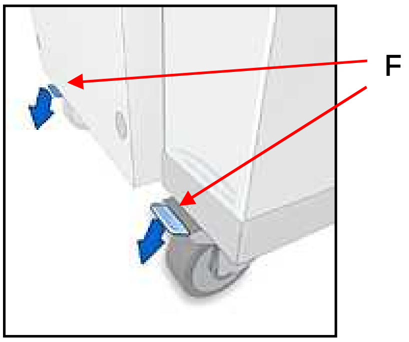
PM400 の重量は約 290kg です。

本機を吊り上げた場合、下に入らないでください。

輸送中には、大きな振動や衝撃を避けてください。
電気的機械的な損傷の原因になります。

同梱品

- PM400 本体
- 粉砕ジャー固定用クランプ x 2 または 4
- 電源ケーブル x 2 (日本用と欧州用)
- ハウジングカバー緊急開放用レンチ
- 取扱説明書



設置

PM400 は、堅牢な床の上に設置してください。

PM400 の重量は約 290kg です。

始動させる前には、必ずキャスターを固定してください。

本機の前側のキャスターのロック F を下げると固定されます。

設置場所の条件

気温: 5℃ ～ 40℃

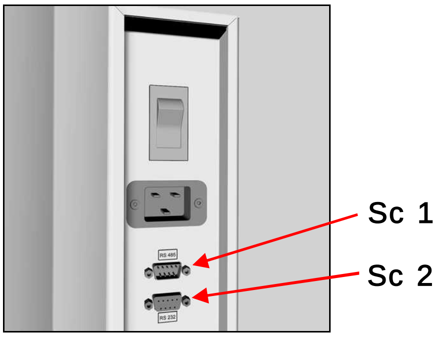
湿度:
「気温 31℃ で湿度 80%」と「気温 40℃ で湿度 50%」を結んだ線より下

高度:
海抜 2000m以下

電源:
- 使用できる電圧電流は本機の銘板に明記されています。
- 供給電源が銘板と一致していることを確認してください。
- 同梱の電源コードを使って接続してください。

銘板に記載されているものと異なる電源に接続した場合、本機の電気や機械部品に損傷を与えることがあります。

シリアルインターフェース

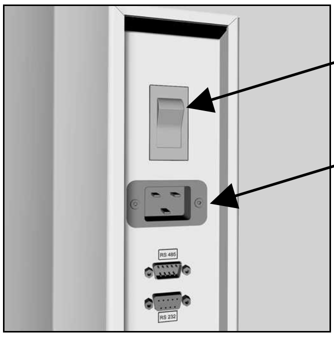


- Sc 1：RS 485 端子です。外部装置とデータ交換が、将来必要になった場合用のインターフェース　ソフトウェアの更新が必要です。
- Sc 2 ：RS 232 端子です。ソフトウェアを更新するためのインターフェース

インターフェース用のケーブルの長さは、最長 2.5mまでです。
それ以上になると、ノイズを拾ってしまう可能性があります。

操作方法

電源接続



主電源の電圧と周波数が PM400 の銘板の記載と一致していることを確認します。

- 電源コードのプラグを装置背面のソケット Au に差し込みます。
- そのコードのもう一方のプラグを主電源のソケットに差し込みます。
- スイッチ H をいれます。

銘板上の記載と異なる使用電源に接続すると、電気/機械系統のダメージにつながります。

本機の電源を最初に入れると、「言語選択」メニューが表示されます。設定ボタン E を回して「Japanese」を選択して押すと確定します。次に「カバーヲヒラク」が表示されます。

ハウジングカバーの開閉

カバーを開く
カバーを開き、粉砕室を開けるためには次の手順が必要です。

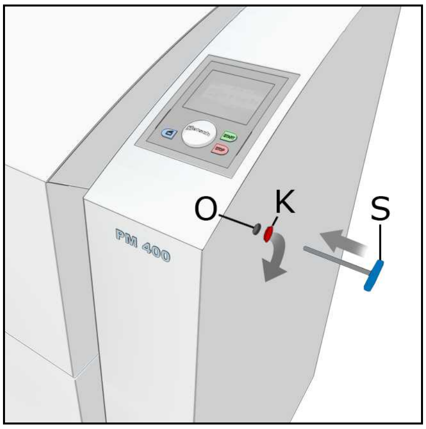
- 主電源に接続する。
- 機器背面のスイッチを入れる。
- オープンキーA を押す

インターロック機構が解除され、カバーD を開けることができます。

カバーを閉じる
主電源に接続され、機器背面のスイッチが入っていれば、カバーを閉じることができます。

- カバーD を閉じる。

インターロック機構が働き、カバーD がロックされます。



ハウジングカバーの緊急開放
停電などでカバーが開かない場合い、同梱のレンチを使って開ける方法があります。

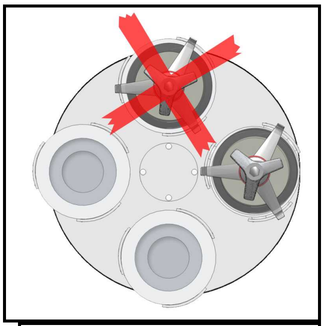
- キャップ K を外す。
- レンチ S を O に挿入する。
- キー押し込み、押し込まれた感触を確認してからキーを時計回り方向（キーに向かって）へ、ストッパーまで回します。
- カバーが開きます。

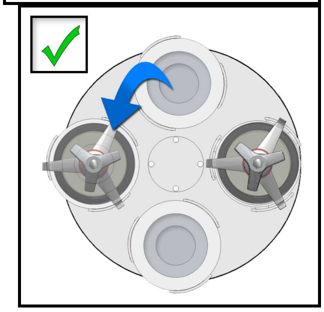
機器の作動中には、絶対にレンチを使ってカバーを開けないでください。
また、レンチを使う際には、電源コードを抜いてください。

粉砕ジャーの装着

粉砕ジャーはグロス重量が同じものを、2 個の場合は対角線上にまたは 4 個装着してください。

自転台を 2 個だけ使用する場合は、対角線上の 2 個を使ってください。（下図参照）

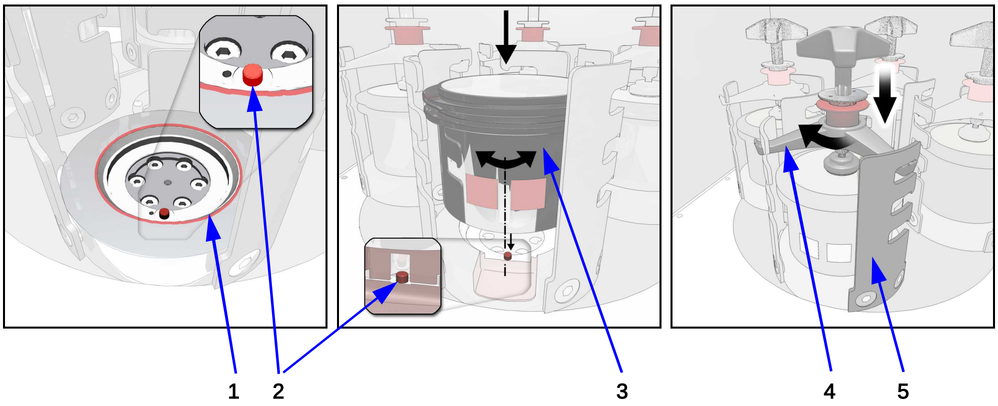


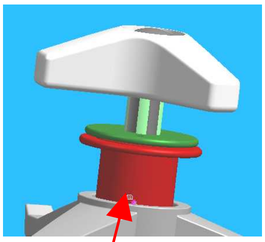


機械のバランスが崩れ、非常に危険です。

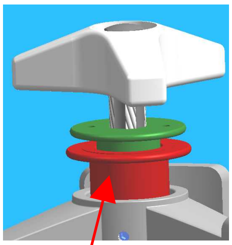
バランスが崩れると、振動や騒音が激しくなります。

直ちに機械を停止させ、粉砕ジャーの装着状態やジャーの重量がバランスしているかをチェックしてください。





6 up = ロック解除

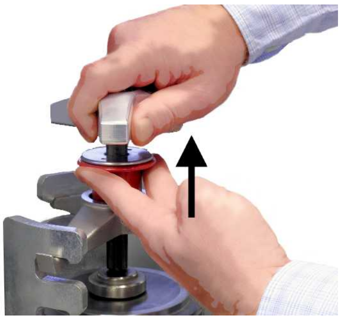


6 down = ロックされている

- 必要に応じて、自転台 1 と空回り防止用ピン 2 を清掃します。
- 粉砕ジャー3 のラベル側をピン 2 に合わせて装着します。

  250mL と 500mL の粉砕ジャーの底のラベル側には、空回り防止用ピン 2 が挿入できるように穴が空いています。
- 粉砕ジャー固定用クランプ 4 をクランプ用板 5 に挿入します。
- 赤いラッチ 6 を上にあげたまま、クランプ上部のハンドルを右に回して締めます。
- ラッチ 6 からカチッと音がして下がるまで、締めます。
- これで、クランプのハンドルが固定されます。

	機械を始動させる前に、粉砕ジャーがしっかり固定されていることを確認してください。 しっかり固定されていないと、粉砕中にジャーが外れて、機器を損傷することがあります。
	ジャーは 4 個または対角線上に 2 個装着してバランスを取ってください。 **全てのジャーのグロス重量は同等にしてください。**
	安全のため、ジャーはレッチェ社製の " C タイプ " 粉砕ジャーを使用してください。
	本機にジャーを装着している間は、必ず固定用クランプでしっかり固定してください。
	長時間にわたって粉砕する場合は、ジャーがしっかり固定されているか途中で確認してください。 **固定用クランプの最大圧力は 10Nm です。**
	赤いラッチが下に下がってロックされていることを確認してください。



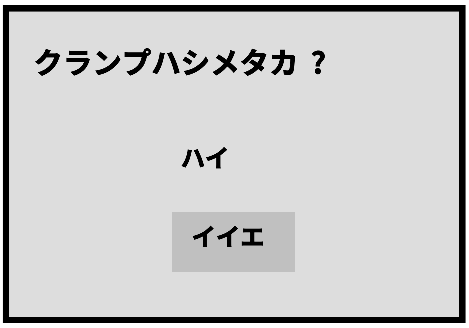
粉砕ジャーの取り外し

- 赤いラッチ 6 を上に上げたまま、クランプのハンドルを左に回します。
- クランプが取り外せるようになるまで、ハンドルを回します。

PM400 を安全に始動させるために

粉砕ジャーを固定するクランプは、当社の永年の経験と実績からその安全性が証明されています。

PM400 は強力なエネルギーを発生させる粉砕機ですので、作業の安全性と機器の保全のためにも、粉砕ジャーをしっかりと固定することが重要であることをご留意ください。



粉砕を始める前には必ず、粉砕ジャーがしっかりと固定されていることを確認してください。
本機の操作に慣れた方は大丈夫かもしれませんが、操作する方がたびたび変わる場合は、この手順が無視される危険があります。

そのため、本機のソフトウェアは START キーを押すと左図のような表示で注意を喚起するようになっています。

「ハイ」を選択した場合のみ本機は始動します。

機械を始動させる前に、粉砕ジャーがしっかり固定されていることを確認してください。
しっかり固定されていないと、粉砕中にジャーが外れて、機器を損傷することがあります。

ジャーは 4 個または対角線上に 2 個装着してバランスを取ってください。

全てのジャーのグロス重量は同等にしてください。

粉砕中に停電が発生した場合

表示 1

テイデンニヨル
フンサイチュウダン

START = ケイゾク

STOP = チュウシ

表示 2

1. カバーヲヒラク

2. フンサイシツヲチェック

3. カバーヲトジル

粉砕中に停電が会った場合、粉砕は中断されてしまいます。
しかし、本機の場合、全ての条件は保持され、残りの粉砕時間が保存されるので安心です。
再度スイッチを入れなおすと、左の表示 1 がディスプレイ上に現れます。

START キーを押すと粉砕を再開でき、当初設定した粉砕時間が経過するまで粉砕を継続できます。

安全のためにカバーを開け、粉砕室をチェックしてください。カバーを閉じれば、自動的に粉砕が継続します。 (表示 2).

STOP キーを押すと粉砕を中断できます。

PM400 専用の粉砕ジャー

PM400 にはレッチェ社製“C タイプ”粉砕ジャーを、ご使用ください。

ジャーの材質は次のとおりです。

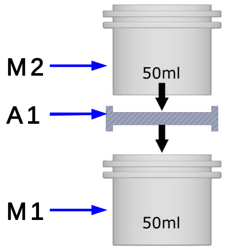
- メノウ
- 1 級アルミナ
- ジルコニア
- ステンレス
- クロム鋼
- タングステンカーバイド

“C タイプ”粉砕ジャーは、長時間の粉砕、高い機械的負荷、高い回転速度といった厳しい条件や、メカニカルアロイング用に開発されました。

試料とボールの投入量

ジャーの容量	有効容量	投入試料の粒径	推奨するボール投入数			
			Φ10mm	Φ20mm	Φ30mm	Φ40mm
12 ml	1- 5 ml	<1 mm	5 個	-	-	-
25 ml	3- 10 ml	<1 mm	8 個	-	-	-
50 ml	5- 30 ml	<3 mm	10 個	3 個	-	-
125 ml	15- 80 ml	<4 mm	25 個	6 個	-	-
250 ml	25- 150 ml	<6 mm	50 個	12 個	5 個	-
500 ml	75- 300 ml	<10 mm	100 個	20 個	8 個	4 個

粉砕ジャー内の試料/ボールの充填量が多すぎたり、少なすぎたりすると、粉砕がうまくいかなかったり、粉砕セットが損傷することがあります。

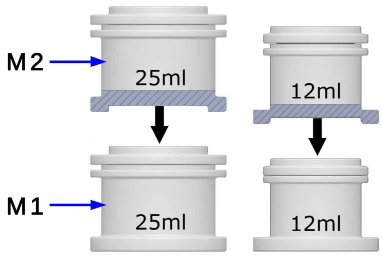


50 mL 粉砕ジャーの積み重ね

50 mL の粉砕ジャーを 2 個積み重ねて使うことができます。
その場合、別途、アダプターが必要になります。

- 粉砕ジャーM1 を自転台に載せます。
- アダプター A1 を M1 の蓋の上に載せます。
- 粉砕ジャー M2 を積み重ねます。

“ 粉砕ジャーの固定方法 ” の項に従って、粉砕ジャーを固定します。

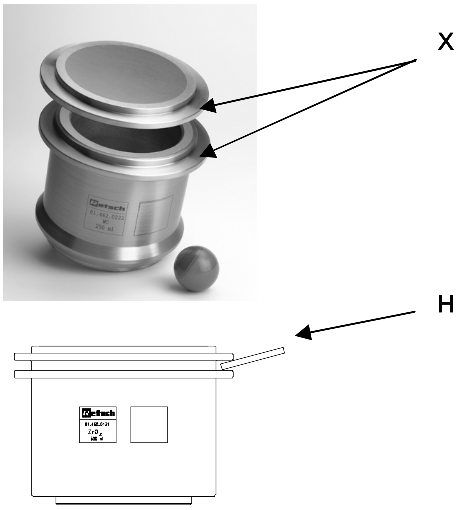


50 mL 未満の粉砕ジャーの積み重ね

50 mL 未満の粉砕ジャーを 2 個積み重ねて使うことができます。

- 粉砕ジャー M2 を M1 の上に積み重ねます。

“ 粉砕ジャーの固定方法 ” の項に従って、粉砕ジャーを固定します。



“ C タイプ ” 粉砕ジャーの取り扱い

粉砕ジャーの持ち運び

取り扱い時には、粉砕ジャーのつばと蓋のつば X を両手でしっかりつかんでください。

スリップロック(スリップ防止用)

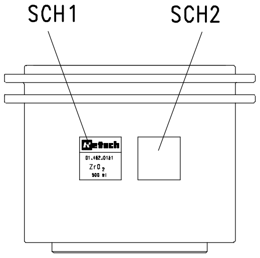
C タイプの 250ml および 500ml 粉砕ジャーには、底にスリップ防止用のロック穴があります。
これは、PM400 の自転台上のピンにセットするためのもので、粉砕ジャーの識別表示側にあります。

粉砕ジャーの発熱

粉砕時間と充填レベルによりますが、粉砕ジャーは粉砕中に最大 150°Cにまで温度が上昇することがあります。このため、ジャーの内圧が高まります。したがって、蓋を開ける際には、内部の試料が飛散しないように注意が必要です。

また、ジャーが冷えるまで放置しておくと、逆にジャーの内圧が低くなり、蓋を開けにくくなることがあります。このような場合には、C タイプ粉砕ジャーのつばと蓋のつばとの間に木の棒など H を差し込み、梃子の原理で開けます。

人身事故予防のために、粉砕する試料の性質に合わせて、適切な防護策を講じてください。
高温のジャーを取外す際や蓋を開く際には、保護手袋などをご使用ください。 **手を火傷する危険性があります。**

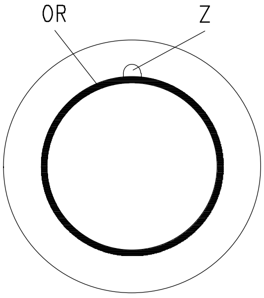


粉砕ジャーの識別

C タイプ粉砕ジャーには「材質」と「コード番号」を明記した識別ラベル SCH1 がレーザー印字されています。

ユーザー独自の識別ラベル

上記の SCH1 とは別に、SCH2 にラベルを貼り付けることができます。（ジャーに同梱されています。）
試料の名前・番号などのデータを記入する事ができます。
ラベルは 150℃までの熱に耐え、マーキングはアルコール、ベンゼン、アセトンなどで除去できます。



粉砕ジャーのクリーニング方法

粉砕ジャーをクリーニングするときは、O リングを外してください。
カバーの下の溝 Z から簡単に取り外せます。
粉砕ジャーは、アルコール、ベンゼンまたは通常の家庭用の洗浄液でクリーニングできます。
洗浄後は水分をふきとり、乾燥させてください。

そのまま放置すると錆が発生する可能性があります。

メノウ/ジルコニア/1 級アルミナ製粉砕ジャーをクリーニングする際は、急激な温度変化に曝さないでください。
セラミック系粉砕ジャーは、亀裂を生じる可能性があります。

粉砕ジャーの乾燥

乾燥器を使う場合は、下記の温度を守ってください。

ジャーの材質	最高温度
クロム鋼	200 ° C
ステンレス	200 ° C
タングステンカーバイド	150 ° C
1 級アルミナ	120 ° C
メノウ	120 ° C
ジルコニア	120 ° C
窒化ケイ素	120 ° C

超微粉砕のためのヒント

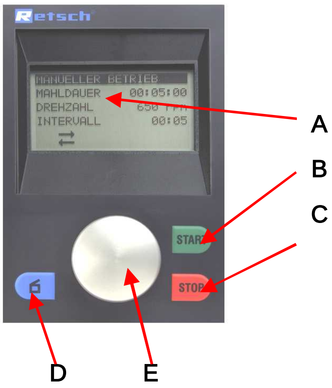
多くの場合、湿式粉砕が、超微粉砕には極めて有効です。
乾式燥粉砕の場合でも、ステアリンやアセトンを数滴滴下したり、10mm 未満の粉砕ボールを使用し、ジャー容量の 70～80%まで投入することで微粉砕の効果が得られることがあります。

密閉用クランプ

粉砕ジャーの密閉性をより確実にするため、アクセサリーとして密閉用クランプを用意しています。

PM400 の操作方法

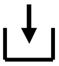
全ての条件設定は、設定ボタン E を使って行います。

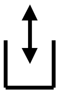


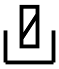
	名称	機　　　能
A	ディスプレイ	メニュー、条件設定値、動作情報、およびエラーメッセージを表示します。
B	スタートキー	粉砕を開始します。
C	ストップキー	粉砕を停止します。
D	オープンキー	ハウジングカバーを開きます。
E	設定ボタン	回して押すだけで、全てのメニューの選択と条件設定ができます。 **回転 1** 様々なメニューが表示されます。 **回転 2** 選択したメニューの条件を設定できます。 **押す 1** 選択したメニューの内容が表示されます。 **押す 2** 短く押すと、設定した条件が確定します。 **押す 3** 押し続けると、一番最初のメニューに戻ります。

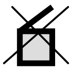
ディスプレイのシンボル

反転モード


プログラム・モード　条件を保持する


プログラム・モード　条件を変更する


プログラム・モード　条件を消去する


カバー自動開放機能オフ

アラームオフ

定期メンテナンスの時期

°C
モータ又は周波数変換機が過熱

ディスプレイのメニュー階層

2	フンサイ・ジカン xx:xx:xx					
3	スピード xxx rpm					
4	インターバル xx:xx	ローテション・リバース ハイ /イイエ	キュウシジカン 00:00			
5	プログラムモード	パラメータ・ヒキツギ プログラム・ヘンコウ プログラム・ショウキョ				
6	カイシジカン・セッテイ	スタート XXX h				
7	メニュー	セッテイ	ジドウオープン・ソウチ	ジドウオープン・ソウチ ハイ／イイエ		
			エネルギー	アイドリング・エネルギー・ケッテイ ハイ／イイエ		
				シリョウヲ・ヨウキニ・イレル START=マシーン・スタート STOP =キャンセル		
				フンサイジャーヲ・セットスル フタヲ・トジル サラニ・スタートヲ・オス		
				エネルギー・ニュウリョク ソクテイ プリセット セッテイ		
			アラーム	アラーム オン／オフ		
			メンテナンス	メンテナンス・コウモク	マニュアル・サンショウ クランプノ・ロックスクリューテンケン クランプノ・ラバーディスクテンケン クランプノ・アームト・ブラケットノ・マモウヲ・テンケン ロック・ホイールヲ・センジョウ，アブラヲ・サス	
				テイキ・メンテナンス	テイキ・メンテナンスジカンセッテイ ノコリジカン xxx h ジカン・セッテイ xxx h ジカンセッテイヲ・ホゾン	
				ルイセキ・カドウジカン	ルイセキ・カドウジカン xx h	
				キドウ・ソフト	キドウソフト バージョン X.XX コウシン・シマスカ？ ハイ／キャンセル	ソフト・コウシン カイシ・シマスカ? ハイ /キャンセル
		ヒョウジ	コントラスト	ヨワメル - ツヨメル		
			アカルサ	クラク - アカルク		
			コトバ	JAPANESE JA		
		ヒヅケ XXXX-XX-XX				
		ジカン XX:XX:XX				

 E	設定ボタン E を回して押すだけで、全てのメニューの選択と条件設定ができます。 **回転 1** 様々なメニューが表示されます。 **回転 2** 選択したメニューの条件を設定できます。 **押す 1** 選択したメニューの内容が表示されます。 **押す 2** 短く押すと、設定した条件が確定します。 **押す 3** 押し続けると、一番最初のメニューに戻ります。

ディスプレイを見ながらの設定

ディスプレイ上の反転表示されている部分が設定と変更が可能なメニューです。

- 設定ボタン E を回すと、反転表示が縦に動きます。
- 設定ボタン E を押すと、反転表示が右に動きます。
- 設定ボタン E を回すと、条件値を変えることができます。
- 設定ボタン E を押すと、設定を確定できます。
- “モドル” を選択すると、前のメニューに戻ります。
- 設定ボタン E 押し続けると、一番最初のメニューに戻ります。

ゲンゴ		
メニュー	**ヒョウジ**	**ゲンゴ**

この画面で使用言語を選択できます。設定ボタンを回して「Japanese」を選択した後、ボタンを押して確定してください。

言語選択を間違った場合

言語選択を間違った場合、一旦スイッチを切ります。

の 3 つのキーを同時に押したまま、スイッチを入れます。

正しい言語を選択したら、スイッチを切り、再度スイッチを入れます。

設定ボタンを押して確定します。

マニュアル・モード	このモードを選択すると、全ての条件と機能をいつでも設定できます。 これは、粉砕中も可能です。

フンサイ・プログラム	• “フンサイ・プログラム”機能を呼び出すには、“マニュアル・モード”にいる間に設定ボタンを押します。ディスプレイは粉砕プログラム 1 を点滅表示します。粉砕プログラム 1 にすでに登録されている条件が表示されます。 • 設定ボタンを右に回し、さらに、粉砕プログラム 2～10 を選択します。 これらに登録されている条件が表示されます。 • 選択済みの粉砕プログラムで、直ちに始動できます。 • 設定ボタンを左いっぱいに回して“マニュアル・モード”に戻り、設定ボタンで確定します。

フンサイ・ジカン	00:00:01 ～ 99:59:59 時:分:秒

	一番、最後に設定された粉砕時間とスピードで始動します。 一時休止による逆回転はＯＮにはなっていません。

スピード	30 〜 400 rpm

	設定された粉砕時間とスピード（公転回転数）で始動します。 一時休止による逆回転はＯＮにはなっていません。

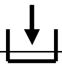
インターバル	00:00:01 〜 99:59:59 時:分:秒	インターバル時間が設定できます。 インターバルが設定されていなければ、ローテーション・リバース（逆回転）は設定できません。
	ローテーション・リバース ハイ イイエ	

	設定された粉砕時間と速度で始動します。 設定したインターバル時間になると、一旦停止した後、直ちに逆回転で始動します。

キュウシジカン	
00:00:01 〜 99:59:59 時:分:秒	一時休止は 00:01〜99:99（分:秒）の間で設定できます。 一時休止はインターバルが設定されていないと設定できません。

	設定された粉砕時間と速度で始動します。 設定したインターバル時間になると停止し、設定した休止時間停止した状態を保ちます。 休止時間が経過すると、直ちに逆回転で始動します。

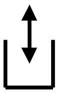
プログラムモード



プログラム・ヒキツギ	粉砕時間、速度、インターバルおよび休止などの条件はすべてここで登録と保存ができます。

- 希望の条件を設定します。
- メニューで、“プログラムモード”へ切り替え、設定ボタンを押して“パラメータ・ヒキツギ”を再度確定します。メニューには“フンサイ・プログラム”と、その右に登録番号が表示されます。
- 設定ボタンを右に回して、未登録の粉砕プログラム番号か、上書きしたい粉砕プログラムを見つけます。
- 設定ボタンを押して、選択してある登録番号を予約します。
- これで“パラメータヲ·ホゾンシマスカ？”または“キャンセル”を選択できます。
- 最後に、プログラムモードレベルに戻ります。

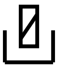
プログラムモード



プログラム・ヘンコウ	粉砕時間、速度、インターバルおよび休止などの条件はすべてここで編集ができます。 また、新規に条件を入力することもできます。

- “プログラムモード”⇒“プログラム・ヘンコウ”を選択し、設定ボタンで確定すると、ディスプレイには、登録番号が再表示されます。
- 設定ボタンを押して、編集する“フンサイ・プログラム”を選択します。
- 選択した登録番号が反転するので、設定ボタンを押して編集する粉砕プログラムを選択します。
- ボタンを押して、編集対象の粉砕プログラムを確定して、条件を編集します。
- 続いて“パラメータヲ·ホゾンシマスカ？”または "キャンセル"を選択します。
- 最後に、プログラムモードレベルに戻ります。

プログラムモード



プログラム・ショウキョ	登録されている条件はすべてここで削除できます。

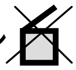
- “プログラムモード”を選択し、設定ボタンを押し、“プログラム・ショウキョ”を確定します。
- 設定ボタンを回して、削除対象の粉砕プログラムを選択し、押して確定します。
- ここで“プログラム・ショウキョ”または "キャンセ"を選択します。
- 最後に、プログラムモードレベルに戻ります。

カイシジカン		
	スタート xx h キャンセル	ここで、スタートを 01 から 98 h まで事前に選択できます。

	PM400 は、設定された開始時間になると、設定された条件で自動的に始動します。 始動時間までの残り時間は、ディスプレイに表示されます。
	無人で始動する場合は、事前に、粉砕ジャーがしっかり固定され、バランスがとられていることを確認してください。
	カバーを開けたままでは機械は始動しません。 無人で始動させる場合は、カバーが完全に閉じていることを確認してください。
	ストップキーを押すか、機器背面のスイッチを切ると、タイマー設定がキャンセルされます。 新たに入力しなおして下さい。

ジドウオープン		
メニュー	セッテイ	ジドウオープン

粉砕終了後に、粉砕チャンバーのカバーが自動的に上がるかどうか、または、設定ボタンを押した場合にだけ開けられるかどうかを事前に設定できます。

この機能をオフにすると、アイコン  がディスプレイに表示されます

エネルギー		
メニュー	セッテイ	エネルギー

粉砕に投入される総エネルギー（粉砕エネルギー ＋ 損失エネルギー）を決定できます。

粉砕ジャーに投入されるこの総エネルギーは、“粉砕ジャーが空のときと、粉砕ジャーが試料とボールで充填されているときとの、本機の駆動ユニットが消費するエネルギーの差”と定義されます。

したがって、まず、空の粉砕ジャーを装着して回転させた時のエネルギーを判定することが必要です。これは比較的短い時間で判定でき、この値をゼロとします。

次に、試料とボールを充填した粉砕ジャーを装着して回転させた時のエネルギーを判定し、その差が粉砕ジャーに投入された総エネルギーとなり、試料とボールに投入されたエネルギーに等しいとみなすことができます。

異なる条件の組み合わせを比較するために、粉砕時間ではなく入力エネルギーを特定することができます（比較を適切にするためには、試料の容量と粒度が同じであることが必要です）。この場合、粉砕は特定された経過時間ではなく、事前に設定されたエネルギーを投入した後に終了します。

エネルギーメニューは 3 つのサブメニューに分かれています。

アイドリング・エネルギー・ケッテイ
ソクテイ
セッテイ

粉砕ジャーに投入するエネルギーを決定する場合は次の手順に従ってください。

- 意図した粉砕に必要なすべての条件 (速度、粉砕時間、インターバル)を事前に設定します。
- 使用する粉砕ジャーの重量を測定します。ただし、試料と粉砕ボールは含みません。
- それに従ってカウンターバランスを設定し、
- 次に、サブメニューを変更します。
- アイドリング・エネルギー・ケッテイ
- 空の粉砕ジャーを本機にしっかりと装着します
- 機械を始動します。約 45 秒で PM400 は、空の粉砕ジャーを回転させたときのエネルギーを判定します。
- アイドリングエネルギーが測定されたあと、PM400 は自動的に停止します。そして、試料と粉砕ボールを充填するよう指示されます。
- 試料と粉砕ボールを充填した粉砕ジャーの重量を測定し、それ応じて PM400 のバランスを補正します。
- もう一度スタートボタンを押すと、エネルギー“ソクテイ”と“セッテイ”のどちらかを選択するよう指示されます。

- **ソクテイ**
  アイドリングエネルギーが判定されているので、粉砕中に、試料とボールと試料に投入された余分のエネルギーが判定されます。
- **セッテイ**
- 粉砕ジャーに投入するエネルギー(kJ)を入力します。粉砕時間を同時に設定することはできません。　指定されたエネルギーが投入されると機械は停止します。

アラーム

メニュー	セッテイ	アラーム

間違った操作によるエラーメッセージを、アラーム音で知らせることができます。

この機能をオフにすると、アイコン が表示されます。

メンテナンス

メニュー	セッテイ	メンテナンス

メンテナンスメニューは 4 つのサブメニューに分かれています。

- **メンテナンス・コウモク**
  メンテナンスのガイドがチェックリストの形式で保存されています。
  定期メンテナンスを効果的でより簡単にし、本機の信頼性を高めることができます。
- **テイキ・メンテナンス**
  定期メンテナンスの間隔は、各機器の使用環境と条件を考慮して、ここで設定できます。
  設定できる時間は、粉砕時間の累積を表し（スタートからストップまでの時間の合計）、1～99 時間の範囲で設定できます。
  設定時間が経過すると、メンテナンス作業が必要だとオペレーターに知らされます。
  工場出荷時のデフォルト設定値は 100 時間です。
  厳しい環境で使用する場合、設定値を下げることを推奨します。
- **ルイセキ・カドウジカン**
  これは累積の粉砕時間、すなわち本機の累積稼動時間をカウントします。
  この時間を操作することはできません。
- **キドウソフト**
  ソフトウェアのバージョンの呼び出し、又は、必要に応じて更新ができます。
  詳しくは、レッチェ社に連絡してください。
  このメニューに間違って入ってしまい前のメニューに戻れない場合は、機器背面のスイッチを切って再起動してください。

コントラスト/ アカルサ

メニュー	ヒョウジ	コントラスト
		アカルサ

ディスプレイのコントラストと明るさを調整できます。間違って設定した場合、メインスイッチで電源をオフにし、スタートキー、ストップキーおよびオープンキーを同時に押しながら、もう一度電源を入れます。言語選択メニューが現れ、コントランストおよび明るさは工場出荷時のデフォルト設定に戻っています。

ヒヅケ / ジカン

メニュー	ヒヅケ
	ジカン

日付と時刻を設定ボタンで入力できます。
次に時間がスタンバイモニターに現れます。
電源を OFF にしても、最大 30 日間は設定された値は保持されます。

スタンバイモニター

ストップキーを押してから 15 分間何もしないと、自動的にスタンバイモニターに切り替わります。
いずれかのキーを押すか設定ボタンを触ると、コマンドなしでスタンバイモニターは消えます。
サブメニューが表示されている際にスタンバイモニターになると、自動的にこの選択ウィンドウに戻ります。
スタンバイモニターは調整できません。したがってこのモニターをオフにする事はできません。

ノコリノフンサイジカン		
ノコリノフンサイジカン		

粉砕を開始すると、表示された設定粉砕時間が減少していき、残りの粉砕時間を表示します。設定ボタンを回したり押したりすると当初設定した条件が表示されますが、1 分後には再び残りの粉砕時間を表示します。

テイデンゴノヒョウジ		
テイデン		

粉砕中に停電が発生した場合、この表示がでます。インターロックは開放された状態です。START キーを押すと標準の表示になり、全ての条件は保存されているので粉砕を継続できます。カバーを一旦開いて閉じてから START キーを押します。STOP キーを押すと一番最初の表示に戻り、最初に設定した条件が設定されます。

ディスプレイに表示されるエラーメッセージ

表示	表示
F03 ロックニンシキフリョウ メンテナンスガヒツヨウ	F04 カバーノカイヘイガ デキナケレバ インターロックコショウ メンテナンスガヒツヨウ
カバーのインターロックが故障しています。 • 主電源を切ってください。 • 安全性に問題があります。	カバーのインターロックが故障しています。 • 主電源を切ってください。 • 安全性に問題があります。

表示	表示
F07 モータスピードコントロール フリョウ	F08 フンサイジカンヲニュリョク

表示	表示
F09 カンキソウチフリョウ メンテナンスガヒツヨウ	F10 コウテンジク カイテンフリョウ メンテナンスガヒツヨウ

表示	表示
F11 コウテンカイテン オソスギ メンテナンスガヒツヨウ	F14 スピードセンサフリョウ メンテナンスガヒツヨウ

表示	表示
F15 コンバータノアンゼンカイロ フリョウ メンテナンスガヒツヨウ	F16 モータガカネツ スタートシナイ メンテナンスガヒツヨウ

表示	表示
F17 モータガカネツ スイッチキラレタ ヒエルマデマツ ソノマママツ	F18 トランスノアンゼンカイロ フリョウ メンテナンスガヒツヨウ

表示	表示
F25 パラメーター OK? START ＝ スタート STOP ＝ チェック	F26 デンリュウヘンカンキカネツ スタートシナイ ヒエルマデマツ

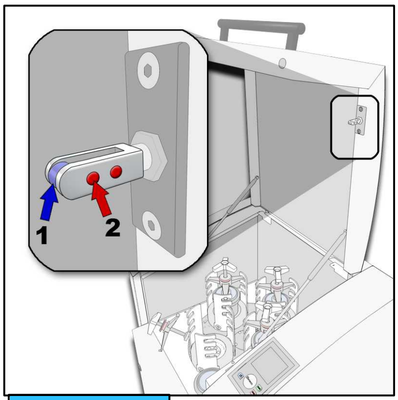
その他

クリーニング

水かけ洗い厳禁！
感電の恐れがあります。
よく絞った布だけを使用してください。

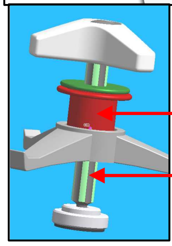
有機溶剤を使用しないでください。

メンテナンス (毎月)



最低 1 ヶ月に 1 度、次の点検を行ってください。

- ロッキングピンのローラー1 をチェックします。
  必要に応じてミシン油等を塗布してください。
- ロッキングピンのマグネット 2 をクリーニングします。

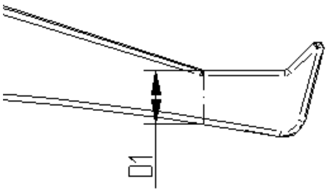


- スレッドスピンドル 3 とロッキングスリーブ 4 がスムーズに
  動くかチェックしてください。
  殆どの場合、オイル一滴程度の塗布で十分です。

粉砕ジャーをしっかり固定するためにも、スレッドスピンドルとロッキングスリーブの点検は、必ず定期的に行ってください

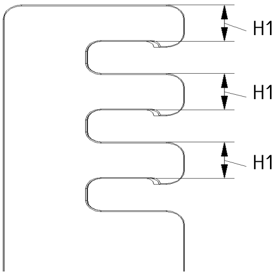
ロッキングスリーブがスプリングで下がらないと、粉砕ジャーを固定しているクランプが緩んでしまいます。
粉砕ジャーが粉砕中に外れてしまう危険性があります。

PM400 のハウジングカバーを確実に閉じるためには、ロッキングピンのローラー1 の点検を、必ず定期的に行ってください。



- 3 本のスパイダー足の太さ D1 を毎月チェックして、
  摩耗していないか調べてください。

7.5mm 未満であっては、いけません。



- ラッチングブラケットの高さ H1 を毎月チェックして、
  摩耗がないか調べてください。

17mm 未満であっては、いけません。

- スレッドスピンドル先端のゴム製ガスケット 5 をチェックしてください。

D1 と H1 が薄くなると、クランプの強度が弱くなります。
粉砕ジャーが粉砕中に外れてしまう危険性があります。

著作権

本取扱説明書の譲渡、および無断複製、および無断転用を禁じます。

変更

仕様は予告なく変更されることがあります。

保証/ユーザー登録

レッチェでは保証期間をお客様が製品検収されてから、１年間とさせて頂きます。
検収７日以内に、「登録書」に必要事項をご記入のうえ、ＦＡＸ、又はコピーして、弊社まで必ずご返送下さい。
また、弊社インターネットホームページからも登録可能です。
トップページからお問い合わせ項に登録フォームがございます。
http://www.retsch.com/jp/
登録書を期間内に返送されなかった場合は保証期間内であっても十分なサービスを受けられない場合があります。
登録書は必ず、ご返送下さい。

覚書

私は取扱説明書を読み、
理解しました。

____

オペレーター/所有者の署名

オプションリスト

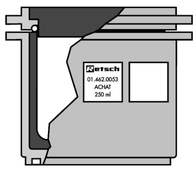
粉砕結果は、主に粉砕ジャーとボールの選択によって決まります。主に①粉砕処理量②粉砕粒度③コンタミの許容度の３点を考慮して適切な組み合わせを下表を参考にご選択ください。
径の大きいボールは粗粉砕に、小さいものは微粉砕に使います。比重の高い材質のボールほど大きい粉砕力を発揮します。
粉砕セットの材質はジャーやボールからのコンタミが対象試料の分析の妨げにならないようなものを選択して下さい。

ジャー容量	有効容量 (試料とボール)	投入試料寸法	ボール数			
			ф40㎜	ф30㎜	ф20㎜	ф10㎜
50ml	5～30ml	＜3㎜			3個	10個
125ml	15～80ml	＜4㎜			6個	25個
250ml	25～150ml	＜6㎜		5個	12個	50個
500ml	75～300ml	＜10㎜	4個	8個	20個	100個

＊この表の値はあくまでも参考値です。

粉砕ジャー

＊PM200に使用できる粉砕ジャーは125mlまでです。

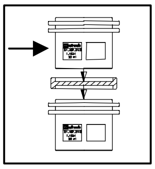


仕様	容量
ステンレス製	12ml、25ml、50ml、125ml、250ml、500ml
クロム鋼製	50ml、125ml、250ml、500ml
タングステンカーバイド製	50ml、125ml、250ml
1級アルミナ製	50ml、125ml、250ml、500ml
ジルコニア製	50ml、125ml、250ml、500ml
メノウ製	50ml、80ml、125ml、250ml、500ml

粉砕ボール

ジャーとボールは原則として同一材質のものを使用してください。

仕様	サイズ
ステンレス製	ф2㎜、ф3㎜、ф5㎜、ф10㎜、ф20㎜、ф30㎜、ф40㎜
クロム鋼製	ф10㎜、ф20㎜、ф30㎜、ф40㎜
タングステンカーバイド製	ф3㎜、ф4㎜、ф5㎜、ф10㎜、ф20㎜、ф30㎜、ф40㎜
1級アルミナ製	ф10㎜、ф20㎜、ф30㎜、ф40㎜
ジルコニア製	ф2㎜、ф3㎜、ф5㎜、ф10㎜、ф20㎜、ф30㎜、ф40㎜
メノウ製	ф10㎜、ф20㎜、ф30㎜、ф40㎜



積重ね用アダプター

雰囲気制御用通気カバー

密閉用クランプ

オプション、消耗品

仕様	備考		
50mlジャー積重ね用アダプター	クロム鋼、ステンレス製粉砕ジャー用		
	ﾀﾝｸﾞｽﾃﾝｶｰﾊﾞｲﾄﾞ、ジルコニア、アルミナ、メノウ製粉砕ジャー用		

＊積重ね用アダプターはPM200には使用できません。

仕様	備考		
雰囲気制御用通気カバー	ステンレス製	250ml用	500ml用
	ﾀﾝｸﾞｽﾃﾝｶｰﾊﾞｲﾄﾞ製	250ml用	
密閉用クランプ	50ml用、125ml用、250ml用、500ml用		
蓋用O-リング	12ml用、25ml用、80ml用 50ml用、125ml用、250ml用、500ml用		
ラベル	18×18	50～125ml用（25枚組）	
	25×25	250～500ml用（25枚組）	